

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-109152

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 7/24				
B 0 9 B 3/00	Z A B			

B 0 9 B 3/ 00 Z A B  
3 0 1 S

審査請求 未請求 請求項の数3 書面 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-282956

(22) 出願日 平成5年(1993)10月7日

(71) 出願人 000210698

秩父セメント株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目4番6号 日本工業倶楽部内

(72) 発明者 橘田 一臣

埼玉県熊谷市月見町2丁目1番1号 秩父セメント株式会社中央研究所内

(72) 発明者 市川 牧彦

埼玉県熊谷市月見町2丁目1番1号 秩父セメント株式会社中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 服部 修一

(54) 【発明の名称】 廃棄物の固化材用クリンカー原料としての利用方法

(57) 【要約】

【目的】 原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物およびコンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物の極めて有効な利用方法を提供する。

【構成】 原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物をクリンカーの化合物組成で $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ が45%以上で70%以下となるようにクリンカーの原料として添加する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物をクリンカーの化合物組成で $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ が45%以上で70%以下となるようにクリンカーの原料として添加することを特徴とする廃棄物の固化材用クリンカー原料としての利用方法。

【請求項2】 コンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物をクリンカーの化合物組成で $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ が45%以上で70%以下となるようにクリンカーの原料として添加することを特徴とする廃棄物固化材用クリンカー原料としての利用方法。

【請求項3】 原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物及びコンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物をクリンカーの化合物組成で $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ が45%以上で70%以下となるようにクリンカーの原料として添加することを特徴とする廃棄物中固化材用クリンカー原料としての利用方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、廃棄物の有効利用方法に関するものである。さらに、詳しくは原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物およびコンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物をクリンカーの原料として有効利用する廃棄物の固化材用クリンカー原料としての利用方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、碎石または砕砂製造工程で発生する微粉末廃棄物は利用価値がないため、埋め立て廃棄処分していた。しかし、発生量が膨大であるため、埋め立て地の確保が困難となり、微粉末廃棄物の有効利用が早急な課題となっていた。

【0003】また、近年、コンクリート構造物の老朽化が進んだため、再建築が盛んになされている。ここでも、コンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫の処分が問題となっており、埋め立て処分以外の有効な利用方法が必要となってきた。この瓦礫の利用方法としては、瓦礫中の鉄筋を鉄原料として、粗骨材を生コンクリート用の骨材として利用することが検討されているが、瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物の利用方法については利用価値がなく処分に困っていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、原石を粉砕して碎石または

砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物およびコンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物の利用方法を提供することを課題としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは種々実験研究の結果、固化材用クリンカー製造用原料として極めて有効であるという知見を得、これら廃棄物の有効利用方法を確立することができた。

【0006】原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物およびコンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物は、一般に全アルカリ量( $\text{Na}_2\text{O} + 0.658\text{K}_2\text{O}$ )が3~5%程度と多く、JIS規定(JIS R5210)では全アルカリ量は0.75%以下と規定されているので、ポルトランドセメント用クリンカーの原料としては、使用することが困難である。したがって、本発明者らは、アルカリ骨材反応に注意して使用する必要のない軟弱土用固化材の構成成分であるポルトランドクリンカーの原料として利用することに着目し、廃棄物の原料としての添加量とその固化材としての特性について鋭意検討し本発明を完成したものである。

【0007】即ち、第1の発明は、原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物をクリンカーの化合物組成で $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ が45%以上で70%以下となるようにクリンカーの原料として添加することを特徴とする廃棄物の固化材用クリンカー原料としての利用方法である。

【0008】第2の発明はコンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物をクリンカーの化合物組成で $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ が45%以上で70%以下となるようにクリンカーの原料として添加することを特徴とする廃棄物の固化材用クリンカー原料としての利用方法である。

【0009】第3の発明は、原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物及びコンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物をクリンカーの化合物組成で $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ が45%以上で70%以下となるようにクリンカーの原料として添加することを特徴とする廃棄物の固化材用クリンカー原料としての利用方法である。

【0010】上記の発明において、 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の割合を45%以上と限定したのは次の理由からである。

【0011】すなわち、ポルトランドクリンカーの原料のうち、化学成分組成がこれら廃棄物と比較的近い粘土との置き換えについて検討した結果、廃棄物の添加量を増加させて、粘土の使用量を減少させると、クリンカー

の主要化合物である $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の割合が低下することが分かってきた。そして $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ は、軟弱土を固化処理したときの強度発現にとって重要な化合物で、45%以上となるように添加することが好ましいことがわかった。すなわち、原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物を固化材用クリンカーの原料として利用する場合は3~16%、コンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物を固化材用クリンカーの原料として利用する場合は3~23%添加することが好ましい。

【0012】ここで、3%以上添加することが好ましい理由は、それより少ないと廃棄物処分量が少なく経済的でないからである。また、微粉末廃棄物を16%以下、モルタルを含む廃棄物を23%以下添加する理由は、それより多く添加するとクリンカーの主要化合物である $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の割合が45%より少なくなり、固化材としての性能に悪影響がでて強度発現性に劣るからであり、また、製造時の品質管理面が繁雑となる問題点もあるからである。

【0013】また、特に添加量の上限について開示しないが、両者を同時に3%以上添加することも可能であり、要は、これら廃棄物の一種以上をクリンカーの化合物組成で $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ が45%以上となるように添加することが必要である。

10

20

\*

表1 廃棄物の代表的化学分析結果

種 類	ig. loss (%)	$\text{SiO}_2$ (%)	$\text{Al}_2\text{O}_3$ (%)	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ (%)	$\text{CaO}$ (%)	全アルカリ量 (%)
廃棄物A	6.1	57.0	18.3	5.5	6.1	4.55
廃棄物B	9.6	48.7	11.6	4.5	18.6	3.19

【0019】これら、廃棄物添加量を変化させて、図1に示す焼成条件で電気炉にて焼成してポルトランドクリンカーを焼成した。廃棄物および粘土、その他の原料（石灰石、鉄滓、けい石など）の比率と焼成して得られ※

\*【0014】そして、本発明において、 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の割合を70%以下と限定したのは、ポルトランドセメント用クリンカーの実製造焼成温度領域である1450℃近辺において、 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の生成は、焼成反応速度の面から限られた時間では限界があるからである。すなわち、70%を越えて $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 量を確保するためには焼成キルン内のクリンカーの滞留時間を極端に長くする必要があり、燃費上昇を伴って経済的に好ましくないからである。

【0015】

【作用】本発明によると、廃棄物無添加の従来の固化材と同等の性能の固化材が得られる。

【0016】

【実施例】以下に、廃棄物を添加して固化材用クリンカー原料を製造する方法とこれら得られた固化材の性能試験を示す。

【0017】表1は、原石を粉砕して碎石または砕砂を製造する過程において発生する微粉末廃棄物（以下、廃棄物Aと略称する。）とコンクリート構造物を破壊する過程において発生する瓦礫から鉄筋と粗骨材を除いたモルタルを含む廃棄物（以下、廃棄物Bと略称する。）の代表的な化学分析結果を示した。

【0018】

【表1】

※たクリンカーの $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の割合（実施例）を廃棄物無添加の場合（比較例）とともに表2に示した。

【0020】

【表2】

表2 廃棄物および粘土、その他原料の比率とクリンカー中の $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 量

クリンカーの種類	クリンカー原料比率 (%)				クリンカー中の $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 量 (%)
	廃棄物A	廃棄物B	粘土	その他	
実施例 1	8.9	0	8.9	82.2	55
" 2	14.6	0	0	85.4	55
" 3	15.2	0	0	84.8	45
" 4	0	11.1	11.3	77.6	55
" 5	0	21.7	0	78.3	55
" 6	0	22.8	0	77.2	45
比較例	0	0	20.6	79.4	55

【0021】表2から明らかなように、 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の割合を45%以上とするためには、廃棄物Aは1 20%以下、廃棄物Bは23%以下であることが必要であることが確認できた。

【0022】実施例1～6、および比較例のクリンカーに、その他公知の固化材用の原料（石こう、スラグなど）を混合粉砕して得られた固化材を使用して表3に示した軟弱土を固化処理した場合の固化性能試験結果を表4に示した。

【0023】

【表3】

表3 軟弱土壌の物理性

試料土壌の種類	含水比 (%)	湿潤 密度 ( $g/cm^3$ )	比重	粒度 (%)			液性限界 (%)	日本統一分類 法による分類
				砂分	シルト分	粘土分		
A	19.0	1.935	2.72	79	12	9	33.1	SM
B	40.4	1.810	2.69	9	44	47	49.0	ML
C	61.8	1.610	2.67	25	37	38	73.5	CH

(5)

特開平7-109152

8

【0024】  
【表4】

10

20

30

40

9  
表 4 固化性能試験結果

試料土壌の種類	固化処理7日後の軸圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )			固化材用 クリンカーの 種類
	A	B	C	
固化材の添加量 (%)	4	7	7	
固化試験1	18.0	16.7	14.1	実施例-1
" 2	17.9	16.2	13.7	" 2
" 3	16.5	14.9	14.0	" 3
" 4	17.8	16.2	14.4	" 4
" 5	18.6	15.7	14.4	" 5
" 6	16.2	15.1	13.8	" 6
比較試験	17.4	15.9	14.1	比較例

【0025】表4の結果から明らかなように、廃棄物を原料とした固化材（実施例）は、廃棄物無添加の固化材と同等の性能を発現できることが確認できた。

【0026】

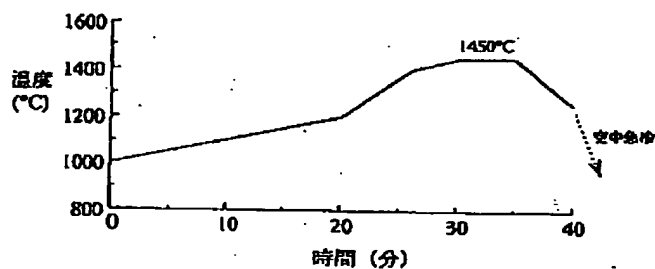
【発明の効果】本発明によると、本発明にかかる廃棄物\*

20\*を無添加の従来の固化材と同等の性能の固化材を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる廃棄物を添加して固化材用クリンカーを製造する場合の焼成条件を示す図である。

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B09B 5/00

C04B 7/02

C09K 17/06

// C09K 103:00

識別記号

ZAB

庁内整理番号

P 9451-4H

FI

技術表示箇所

B09B 5/00

ZAB F